



KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

CT/NO 03/00193  
Rec'd PCT/PTO 16 DEC 2004

REC'D 25 JUN 2003

WIPO PCT

10/518958

Bekreftelse på patentsøknad

nr

*Certification of patent application no*

2002 2892

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.06.17

*It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.06.17*

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003.06.20

*Freddy Strømmen*

Freddy Strømmen  
Seksjonsleder

*Line Reum*

Line Reum



BEST AVAILABLE COPY



**ADRESSE**  
Postboks 8160 Dep.  
Københavngaten 10  
0033 Oslo

TELEFON 22 38 73 01  
TELEFAKS 22 38 73 01

PATENTSTYRET  
BANKGIRO  
8275.04.00192  
FORETAKSNUMMER  
971526157

# Søknad om patent

02-06-17\*20022892

BL. 10 10.000 - 04.00 Hegro Grafisk AS

82396-EH

### Oppfinnelsens område

Den foreliggende oppfinnelse vedrører et forankringssystem, nærmere bestemt et  
5 forankringssystem med hvilket et fartøy kan ligge forankret og samtidig laste eller losse gjennom ledninger, for eksempel anordnet i tilknytning til et oljefelt.

Med forankringssystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse kan et fartøy koble seg til og fra forankringssystemet for å laste og losse, på helt identisk måte for alle typer lasting eller lossing, uavhengig av om ledningene er fylt med et tungt medium slik som  
10 olje eller vann, eller et lett medium slik som gass.

### Oppfinnelsens bakgrunn og kjent teknikk

Det finnes en rekke kjente forankringssystemer med hvilke et fartøy kan ligge forankret og samtidig laste for eksempel råolje fra et oljefelt tilkoblet ved hjelp av én  
15 eller flere ledninger.

For anvendelse på dypt vann er det særlig fordelaktig å benytte et forankringssystem med en undervannsbøye forankret til havbunnen. Et felles trekk for alle forankringssystemer av den nevnte type er at kreftene som virker på ankerlinene og laste/losseledningene er redusert på grunn av anvendelse av en undervannsbøye, fordi  
20 påkjennningene av vær og vind avtar ettersom vandypet øker. Videre vil fartøyene, dersom undervannsbøyen er plassert dypere enn fartøyenes dypgående, ikke kunne kollidere med undervannsbøyen. Tilkoblingen til fartøyet fra undervannsbøyen, for fortøyningen og/eller laste/losseledningen, er enten via en overflatebøye eller direkte mellom fartøyet og undervannsbøyen. Det finnes også forankringssystemer hvor  
25 lasteledningen og selve forankringen er atskilt helt fra havbunnen til fartøyet (ref: APLs SAL). Noen eksempler på forankringssystemer av de ovennevnte typer finnes i patentpublikasjonene US 5816183, FR 2344442, DE 2752266, og NO 1999 1985.

Til tross for den ovennevnte kjente teknikk finnes det fortsatt behov for et forankringssystem med hvilket undervannsbøyen kan heves til overflaten med alle  
30 ankerliner og lasteledninger tilkoblet, med alle typer medier i lasteledningene, ved hjelp av forholdsvis enkle tiltak. Det finnes også behov for et forankringssystem som muliggjør at fartøy kan koble seg til eller fra på en ensartet måte uavhengig av hvilken last som skal lastes eller losses, dvs. at forankringssystemet kan håndtere endringer i oppdrift bevirket av variasjoner i eller endring av lastemediet. Nevnte endring i oppdrift kan utgjøre flere  
35 hundre metriske tonn. Det finnes også behov for et forankringssystem med en overflatebøye, utformet således at dersom overflatebøyen skades eller havarerer vil undervannsbøyen og de derunder opphengte elementer senkes kun en relativt liten avstand ned i havet, typisk mindre enn 20 meter.

### Oppsummering av oppfinnelsen

Med den foreliggende oppfinnelse imøtekommes de ovennevnte behov ved at det tilveiebringes et forankringssystem for å holde et fartøy forankret under lasting eller  
 5 lossing, hvilket fartøy kan kobles til eller fra forankringssystemet på en ensartet måte under alle driftsforhold uten justeringer i forankringssystemet, hvilket forankringssystem omfatter

ett eller flere ankere, hvor det fra hvert anker er anordnet en ankerline som strekker seg opp gjennom sjøen til

10 en undervannsbøye med svivel, hvilken har festet i seg og holder ankerlinene og minst én ledning for lasting eller lossing opp gjennom sjøen, hvor det fra undervannsbøyen er anordnet minst én line til

en overflatebøye, og videre,

minst én fortøyningsline og minst én ledning for lasting eller lossing, anordnet til  
 15 fartøyet enten direkte fra undervannsbøyen eller via overflatebøyen til fartøyet.

Forankringssystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse er særpreget ved at det

i hver ankerline er anordnet slakk, og på én eller flere ankerliner er det anordnet én eller flere klumpvekter, og

oppdriften av undervannsbøyen og oppdriften av overflatebøyen er valgt således  
 20 at ved skade på overflatebøyen eller linen fra denne til undervannsbøyen vil ikke undervannsbøyen og i denne opphengt utstyr senkes lengre ned vertikalt enn at én eller flere av klumpvektene lander på havbunnen, mens under lasting eller lossing vil minst én av klumpvektene på ankerlinene befinne seg på eller like over havbunnen, og

for alle typer last i laste- eller losseledningene og med alle ankerlinene tilkoblet  
 25 kan undervannsbøyen ved ballastering føres opp til overflaten.

Forankringssystemet ifølge oppfinnelsen omfatter fordelaktig seks ankere med ankerline fra hvert anker opp til undervannsbøyen, anordnet som spredt forankring, med to klumpvekter på minst fire av ankerlinene, slik at under all lasting eller losing vil, for hver ankerline med klumpvekter, en klumpvekt ligge på havbunnen mens en klumpvekt  
 30 er hevet en kort avstand over havbunnen.

Laste/losseledningene og fortøyningslinen er av hensyn til håndterbarhet fordelaktig anordnet fra undervannsbøyen til overflatebøyen og derfra til fartøyet.

Undervannsbøyens plassering mellom laveste posisjon og høyeste normale plassering ved lasting og lossing, er fortrinnsvis vertikalt innenfor ca. 5 meter, fordi dette  
 35 er innenfor overflatebøyens kapasitet.

Undervannsbøyen er fordelaktig ballasterbar ved å føre inn/ut luft eller vann, styrt fra overflaten via en ledning eller akustiske signaler fra overflatebøyen.

Overflatebøyen er fordelaktig ballasterbar ved å føre inn/ut luft eller vann.

Undervannsbøyen er fordelaktig plassert dypere enn største dypgående for fartøy som skal benytte forankringssystemet, for å unngå kollisjonsfare.

Den maksimalt tillatte variasjon i oppdrift for laste/losseledningene som kan håndteres av forankringssystemet ifølge oppfinnelsen er fordelaktig minst ca. 200 000 kg.

5 Med begrepet overflatebøye menes det primært en overflatebrytende bøye med oppdrift, men også en innretning i eller nær overflaten som kan fiskes opp fra overflaten. Følgelig inkluderer begrepet overflatebøye også anordningene over undervannsbøyen ifølge patentpublikasjon US 5816183 (SBM). I utførelsesformer uten noen regulær overflatebøye, slik som i henhold til det ovennevnte US-patent, vil fortøyningslinen og  
10 laste/losseledningene anordnes direkte fra undervannsbøyen til fartøyet.

For utførelsesformer med en regulær overflatebøye vil fortøyningslinen fra undervannsbøyen i retning fartøyet og linen fra undervannsbøyen til overflatebøyen mest foretrukket være en og samme line, hvilket er ment å være innbefattet i begrepet "minst en line" fra undervannsbøyen til en overflatebøye.

15

### Tegninger

Fig. 1 viser forankringssystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse, tilkoblet en produksjonsplattform og et fartøy som ligger forankret og laster.

Fig. 2 viser ytterligere detaljer av den øverste del av forankringssystemet ifølge  
20 oppfinnelsen, med et fartøy tilkoblet, sett fra siden,

Fig. 3 viser det samme som Fig. 2, men sett ovenfra,

Fig. 4 er en ytterligere forstørret tegning av den øvre del av et forankringssystem ifølge oppfinnelsen, hvor undervannsbøyen og overflatebøyen, og koblingene mellom disse, fremgår tydelig,

25 Fig. 5 viser forankringslinen mot ankeret, med en klumpvekt innbefattet, og

Fig. 6 viser klumpvekten illustrert på Fig. 5 mer detaljert.

Fig. 7-9 illustrerer hvorledes klumpvekter heves fra havbunnen mens undervannsbøyen heves til overflaten ved ballastering.

Fig. 10 viser forankringssystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse, tilkoblet  
30 en produksjonsplattform og et fartøy som ligger forankret og laster.

### Detaljert beskrivelse

Det henvises til Fig. 1, hvor det er illustrert en utførelsesform av et forankringssystem ifølge oppfinnelsen, tilkoblet en produksjonsplattform (FPSO) og et  
35 fartøy (VLCC). På figuren vises tre ankere 1 og tre ankerliner 2. På to av ankerlinene er det indikert en klumpvekt 3. Ankerlinene er hengt opp i en undervannsbøye 4. I undervannsbøyen 4 er det også opphengt to eksportledninger 11. Via en fortøyningsline og en lasteledning (fremgår ikke klart på Fig. 1) er undervannsbøyen koblet til en overflatebøye 5. Fra overflatebøyen kan det ses en fortøyningsline 6 og lasteledninger 7.

Det henvises til Fig. 2 og Fig. 3 som mer detaljert illustrerer de øvre deler av forankringssystemet ifølge oppfinnelsen illustrert på Fig. 1. På Figurene 2 og 3 fremgår undervannsbøyen 4 klart, i likhet med fortøyningslinen 6 og lasteledningene 7. Det fremgår av Fig. 3 at det er to lasteledninger, hvilke er flytende i delen nærmest fartøyet. På Fig. 2 fremgår overflatebøyen 5 tydelig, hvilken ikke fremgår like klart på Fig. 3 som er sett ovenfra. Det fremgår både av Fig. 2 og Fig. 3 at det er totalt seks ankerliner, hvilke er anmerket med henvisningstall 2 på Fig. 3. På Fig. 2 kan fortøyningslinen 8 mellom undervannsbøyen og overflatebøyen ses, i likhet med lasteledningen 9 mellom undervannsbøyen og overflatebøyen.

På Fig. 4, som er en ytterligere forstørret tegning av de øvre deler av fortøyningssystemet ifølge oppfinnelsen som illustrert på figurene 1 til 3, er tilsvarende deler anmerket med tilsvarende henvisningstall. I tillegg vises en navlestreng 10 mellom overflatebøyen og undervannsbøyen, anordnet for overføring av luft, signaler og kraft.

Det henvises videre til Fig. 5 hvor en del av et anker 1 er indikert, nærmere bestemt en del av et sugeanker eller et pæleanker, samt den nedre del av en fortøyningsline 2 med en klumpvekt 3.

Klumpvekten er nærmere illustrert på Fig. 6.

Fig. 7-9 illustrerer hvorledes klumpvekter heves fra havbunnen mens undervannsbøyen heves til overflaten ved ballastering. Det kan være en klumpvekt på hver ankerline, eller to eller flere klumpvekter på hver ankerline.

Fig. 10 viser forankringssystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse, tilkoblet en produksjonsplattform og et fartøy som ligger forankret og laster.

Det vil ikke nødvendigvis være anordnet klumpvekter på alle ankerlinene, og på ankerliner med klumpvekt anordnet kan det fordelaktig være flere enn én klumpvekt.

Den enkleste form av forankringssystemet ifølge den foreliggende oppfinnelse er ett anker med én ankerline innbefattende en klumpvekt, hvor ankerlinen og én laste/losseledning er hengt opp i en undervannsbøye, uten noen regulær overflatebøye. For nevnte utførelsesform kan klumpvekten ligge på havbunnen under normal drift, men den heves fra havbunnen dersom undervannsbøyen ved ballastering føres til overflaten.

Den mest foretrukne utførelsesform av forankringssystemet ifølge oppfinnelsen er imidlertid utførelsesformen som er illustrert på Figurene 1 til 6, men med to klumpvekter på hver ankerline med klumpvekt, fordi nevnte utførelsesform synes å være mest fordelaktig med hensyn til teknisk effekt i forhold til nødvendig investering. Under all lasting eller losing vil, for hver ankerline med klumpvekter, minst en klumpvekt ligge på havbunnen mens minst en klumpvekt er hevet en kort avstand over havbunnen. Ved skade på overflatebøyen vil også klumpvektene som er hevet en kort avstand over havbunnen senkes slik at de legges på havbunnen. Dersom undervannsbøyen heves til overflaten ved ballastering vil alle klumpvektene heves fra havbunnen og slakk anordnet i ankerlinene vil strekkes ut.

Noen typiske dimensjoner for komponentene i forankringssystemet ifølge oppfinnelsen er som følger: Undervannsbøyen er typisk anordnet på 30-50 m dyp og har typisk diagonal mål 21,9 m og nøkkelbredde 19 m, og er oppbygd av et antall tanker som er sammenstilt, hvorav noen tanker er forseglede og andre er anordnet for ballastering.

5 Overflatebøyen har typisk største diameter lik 6 m, og høyde total lik 13,5 m, inkludert overbygning for adkomst og styring. Dimensjonering av forankringssystemet ifølge oppfinnelsen er i henhold til fortøyningskreftene bestemt av fartøyene og påvirkning av strøm, is, begroing, bølger og vind, i tillegg til vekt og vektvariasjon for laste/losseledningene.



82396-EH

P a t e n t k r a v

5 1. Forankringssystem for å holde et fartøy forankret under lasting eller lossing, hvilket fartøy kan kobles til eller fra forankringssystemet på en ensartet måte under alle driftsforhold uten justeringer i forankringssystemet, hvilket forankringssystem omfatter ett eller flere ankere, hvor det fra hvert anker er anordnet en ankerline som strekker seg opp gjennom sjøen til  
10 en undervannsbøye med svivel, hvilken har festet i seg og holder ankerlinene og minst én ledning for lasting eller lossing opp gjennom sjøen, hvor det fra undervannsbøyen er anordnet minst én line til en overflatebøye, og videre, minst én fortøyningsline og minst én ledning for lasting eller lossing, anordnet til  
15 fartøyet enten direkte fra undervannsbøyen eller via overflatebøyen til fartøyet, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t i hver ankerline er anordnet slakk, og på én eller flere ankerliner er det anordnet én eller flere klumpvekter, og oppdriften av undervannsbøyen og oppdriften av overflatebøyen er valgt således  
20 at ved skade på overflatebøyen eller linen fra denne til undervannsbøyen vil ikke undervannsbøyen og i denne opphengt utstyr senkes lengre ned vertikalt enn at én eller flere av klumpvektene lander på havbunnen, mens under lasting eller lossing vil minst én av klumpvektene på ankerlinene befinne seg på eller like over havbunnen, og for alle typer last i laste- eller losseledningene og med alle ankerlinene tilkoblet  
25 kan undervannsbøyen ved ballastering føres opp til overflaten.

2. Forankringssystem ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t omfatter seks ankere med ankerline fra hvert anker opp til undervannsbøyen, anordnet som spredt forankring, med to klumpvekter på minst fire  
30 av ankerlinene, slik at under all lasting eller losing vil, for hver ankerline med klumpvekter, en klumpvekt ligge på havbunnen mens en klumpvekt er hevet en kort avstand over havbunnen.

3. Forankringssystem ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t laste/losseledningene og fortøyningslinen er anordnet fra  
35 undervannsbøyen til overflatebøyen og derfra til fartøyet.

4. Forankringssystem ifølge et hvilket som helst foregående krav,



karakterisert ved at undervannsbøyens plassering mellom laveste posisjon og høyeste normale plassering ved lasting og lossing, er vertikalt innenfor ca. 5 meter.

5. Forankringssystem ifølge et hvilket som helst foregående krav,  
5 karakterisert ved at undervannsbøyen er ballasterbar ved å føre inn/ut luft eller vann, styrt fra overflaten via en ledning eller akustiske signaler fra overflatebøyen.

6. Forankringssystem ifølge et hvilket som helst foregående krav,  
karakterisert ved at overflatebøyen er ballasterbar ved å føre inn/ut luft eller  
10 vann.

7. Forankringssystem ifølge et hvilket som helst foregående krav,  
karakterisert ved at undervannsbøyen er plassert dypere enn største dypgående  
for fartøy som skal benytte forankringssystemet.

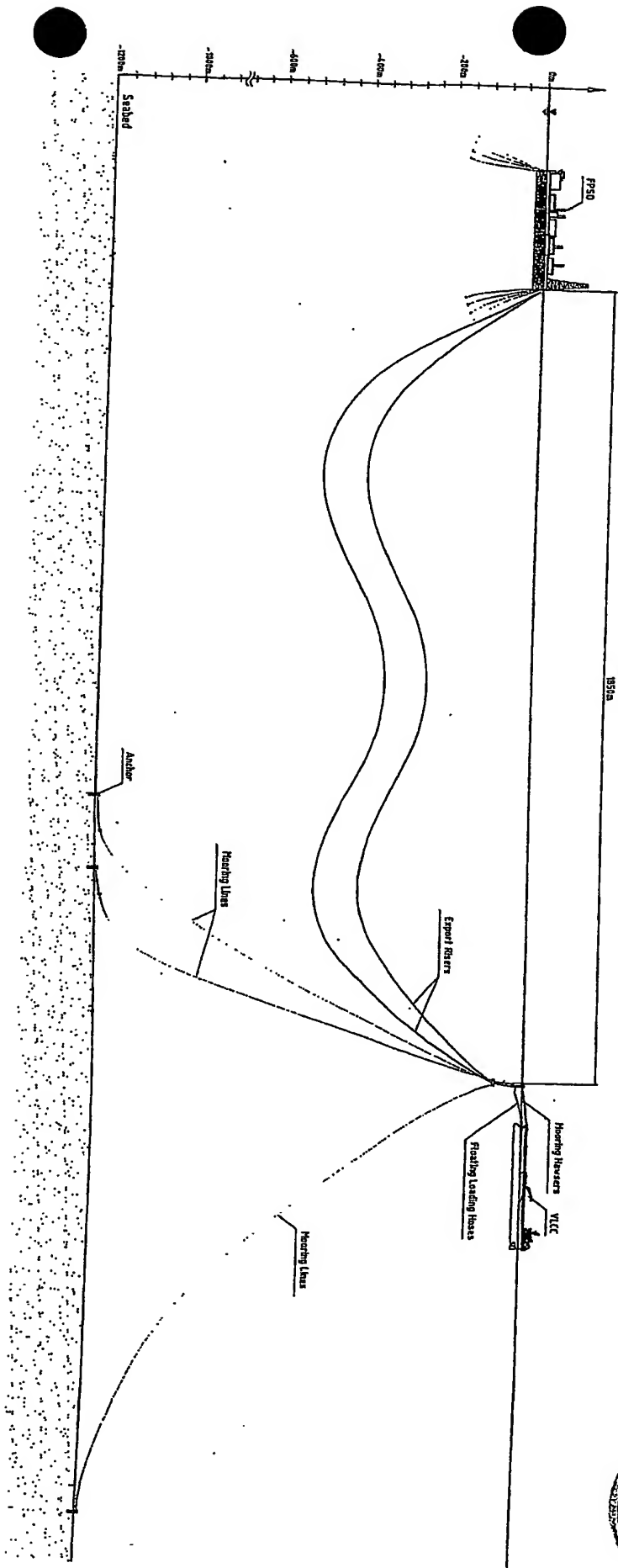
15 8. Forankringssystem ifølge et hvilket som helst foregående krav,  
karakterisert ved at maksimalt tillat variasjon i oppdrift for laste/losseledningene er minst ca. 200 000 kg.

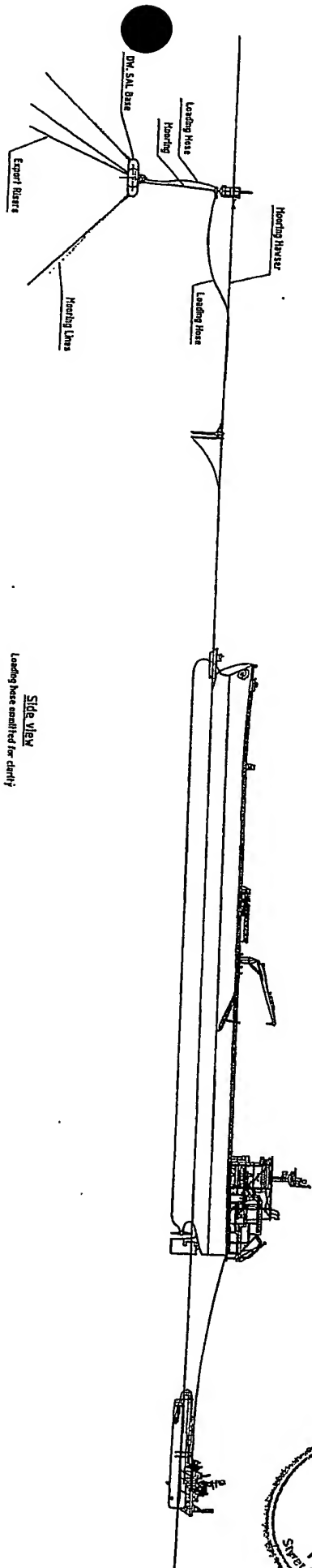


## Sammendrag

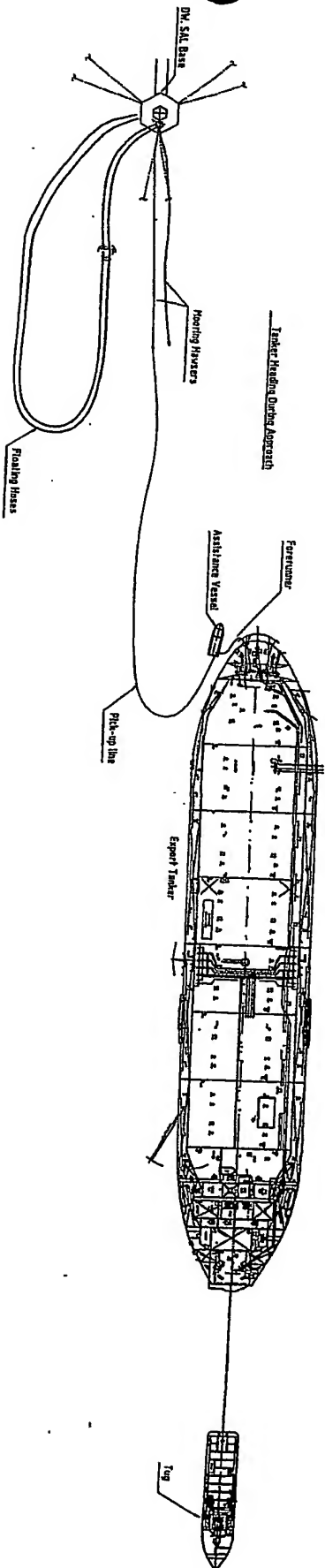
Forankringssystem for å holde et fartøy forankret under lasting eller lossing, hvilket fartøy kan kobles til eller fra forankringssystemet på en ensartet måte under alle driftsforhold uten justeringer i forankringssystemet, hvilket forankringssystem omfatter ett eller flere ankere, hvor det fra hvert anker er anordnet en ankerline som strekker seg opp gjennom sjøen til en undervannsbøye med svivel, hvilken har festet i seg og holder ankerlinene og minst én ledning for lasting eller lossing opp gjennom sjøen, hvor det fra undervannsbøyen er anordnet minst én line til en overflatebøye, og videre, minst én fortøyningsline og minst én ledning for lasting eller lossing, anordnet til fartøyet enten direkte fra undervannsbøyen eller via overflatebøyen til fartøyet, særpreget ved at det i hver ankerline er anordnet slakk, og på én eller flere ankerliner er det anordnet én eller flere klumpvekter, og oppdriften av undervannsbøyen og oppdriften av overflatebøyen er valgt således at ved skade på overflatebøyen eller linen fra denne til undervannsbøyen vil ikke undervannsbøyen og i denne opphengt utstyr senkes lengre ned vertikalt enn at én eller flere av klumpvektene lander på havbunnen, mens under lasting eller lossing vil minst én av klumpvektene på ankerlinene befinne seg på eller like over havbunnen, og for alle typer last i laste- eller losseledningene og med alle ankerlinene tilkoblet kan undervannsbøyen ved ballastering føres opp til overflaten.



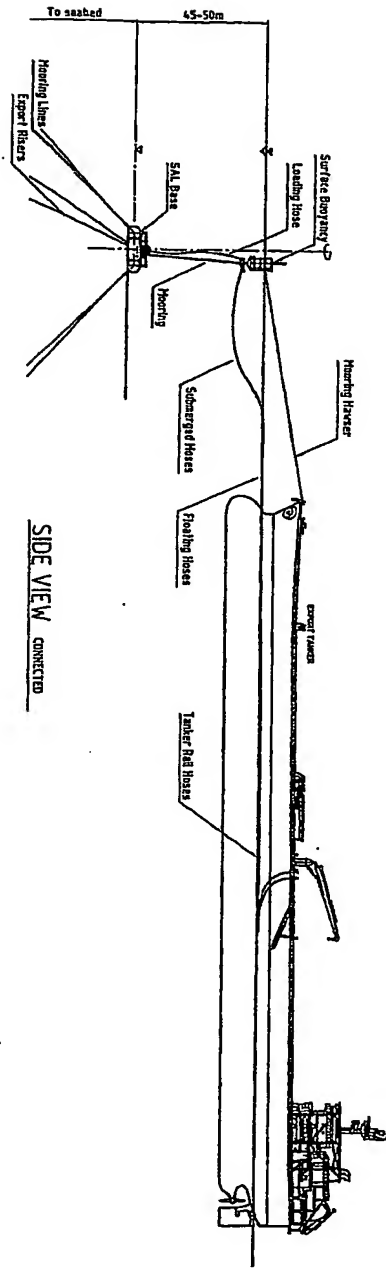




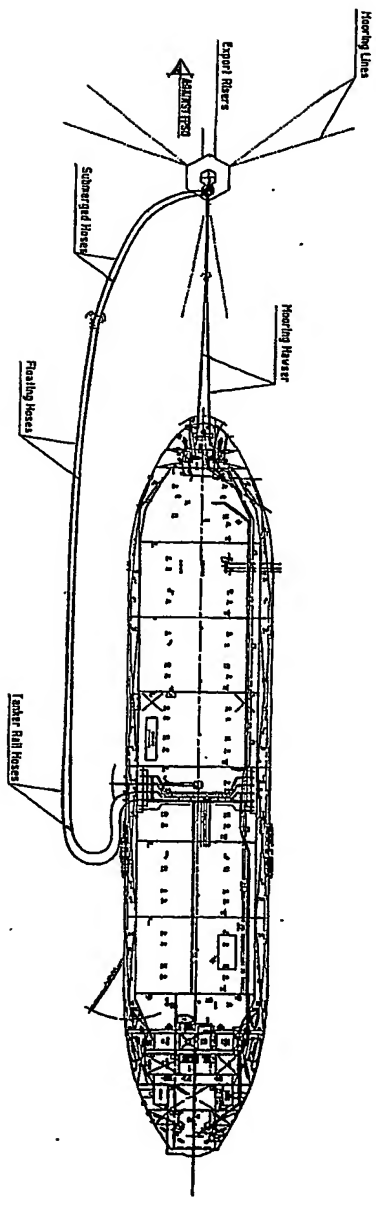
Side view  
 Loading haws omitted for clarity



Tanker Haws, During Approach



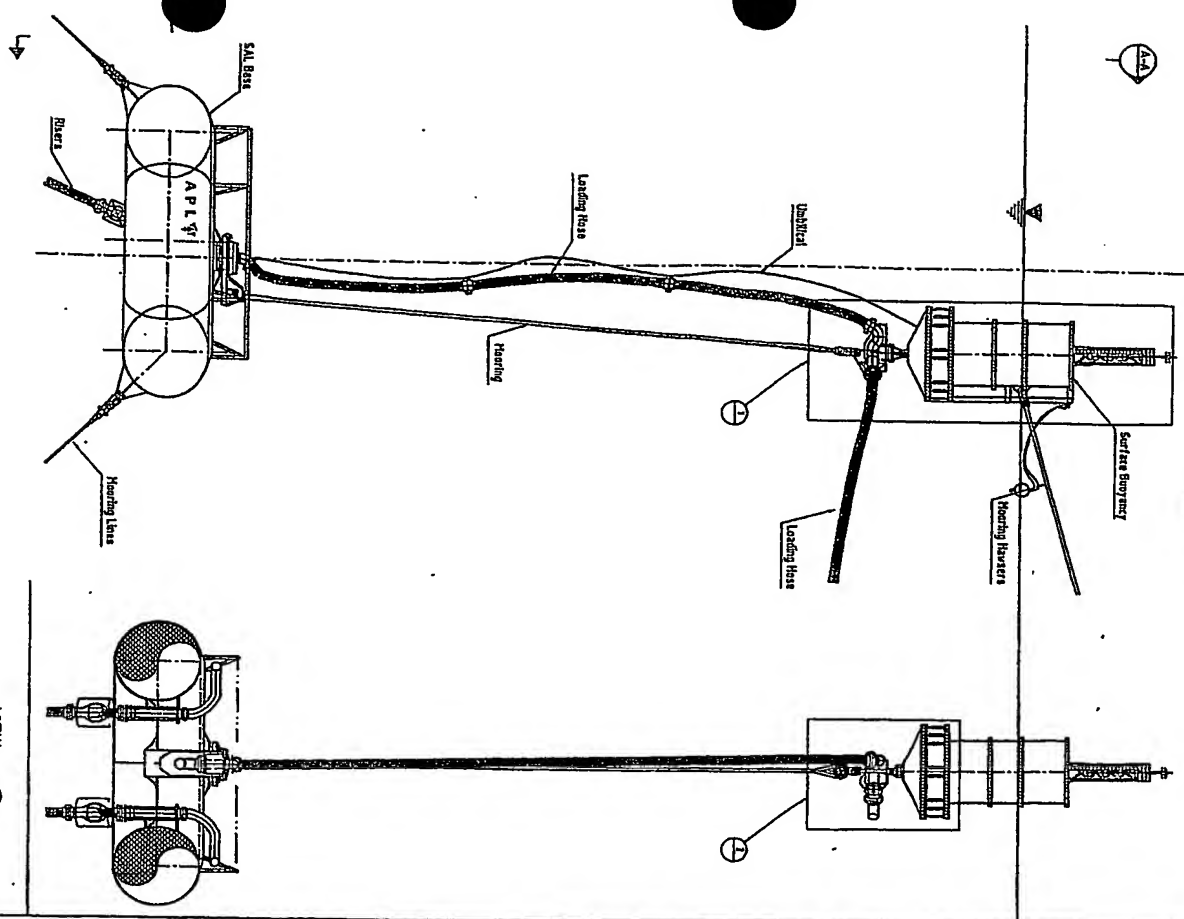
**SIDE VIEW CONNECTED**



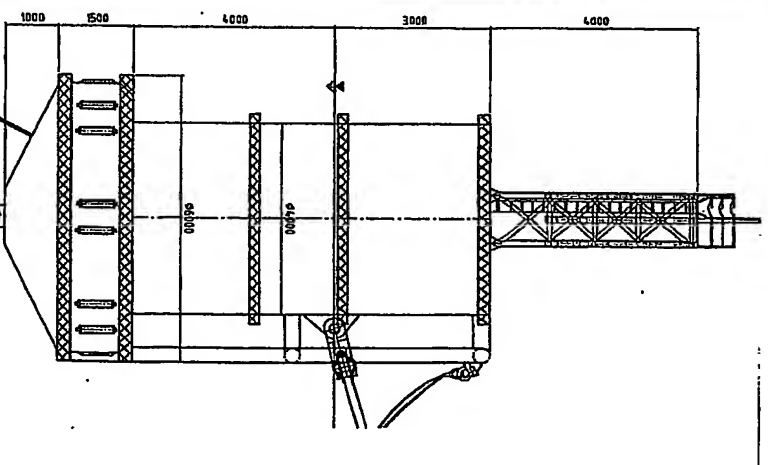
**TOP VIEW CONNECTED**



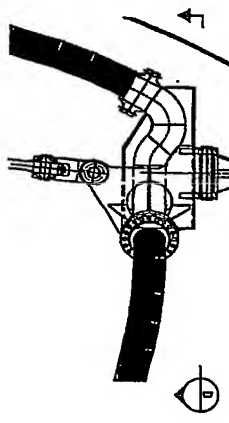
AAA



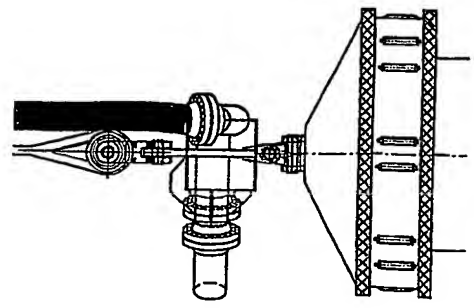
VIEW A



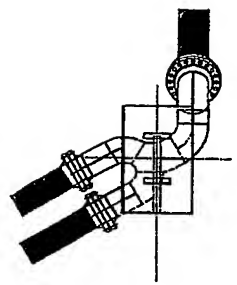
DETAIL B  
SCALE 1:50



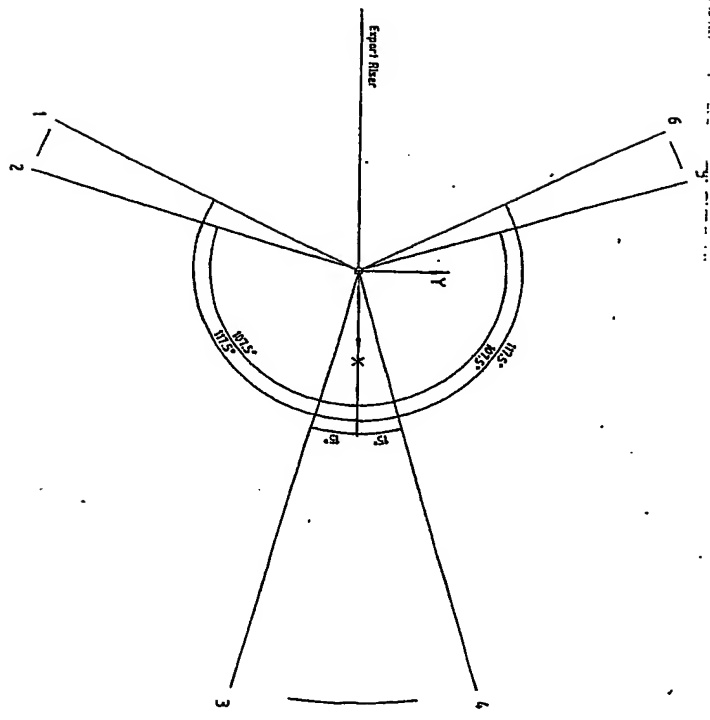
DETAIL C  
SCALE 1:50



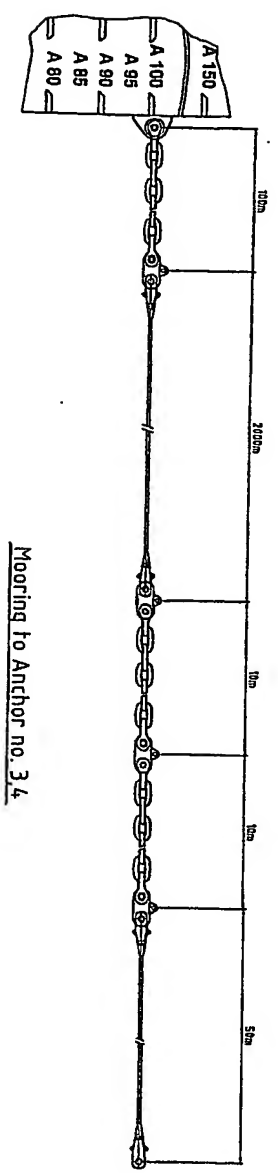
SECTION D  
SCALE 1:50



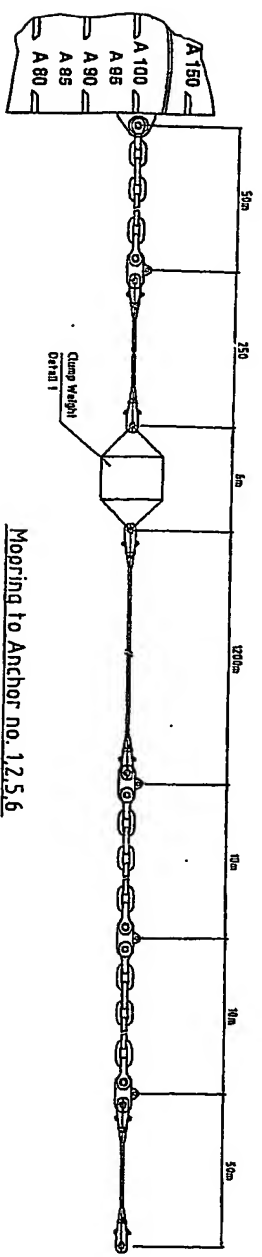




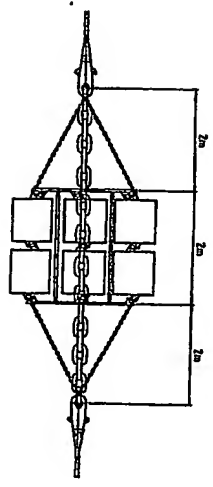
Anchor No.	Anchor Coordinates	
	X	Y
1	-463	-888
2	-303	-954
3	1027	-486
4	1827	486
5	-303	954
6	-463	888



Mooring to Anchor no. 3, 4

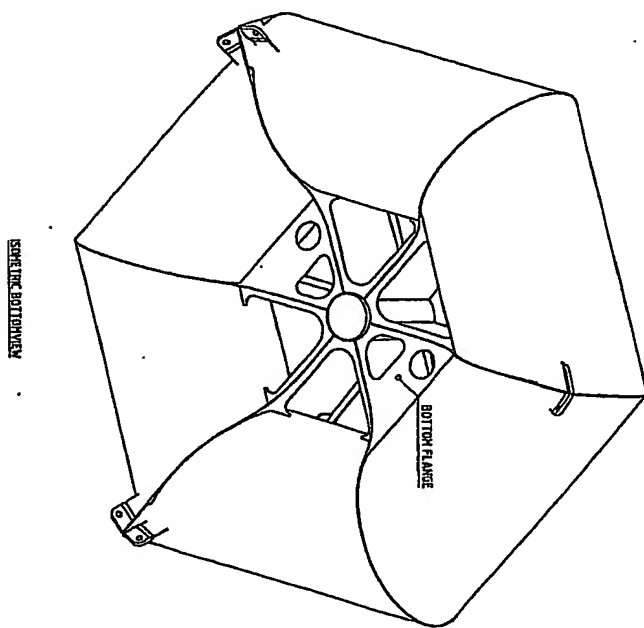
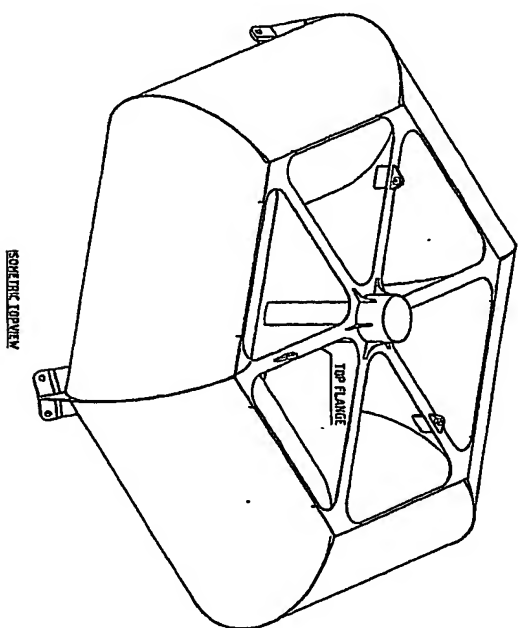
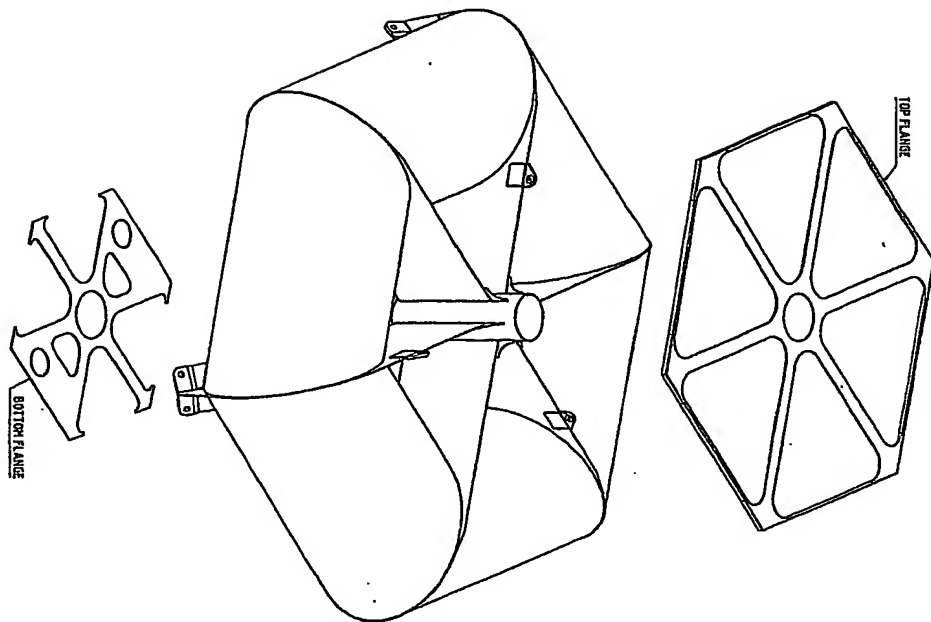


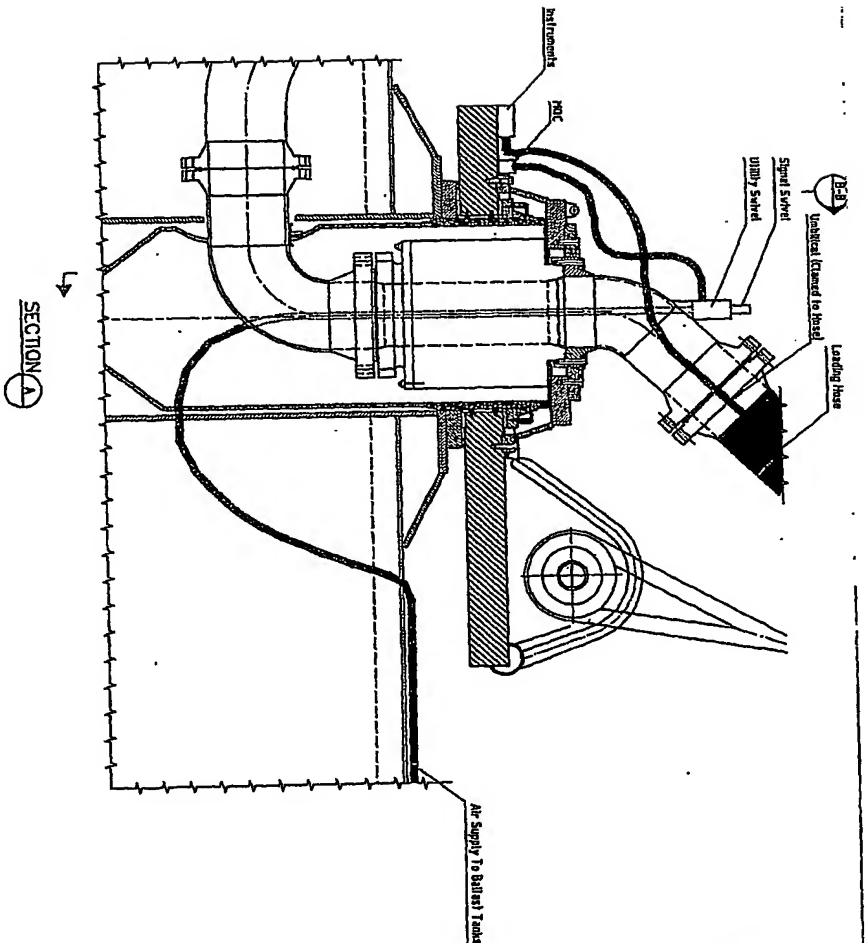
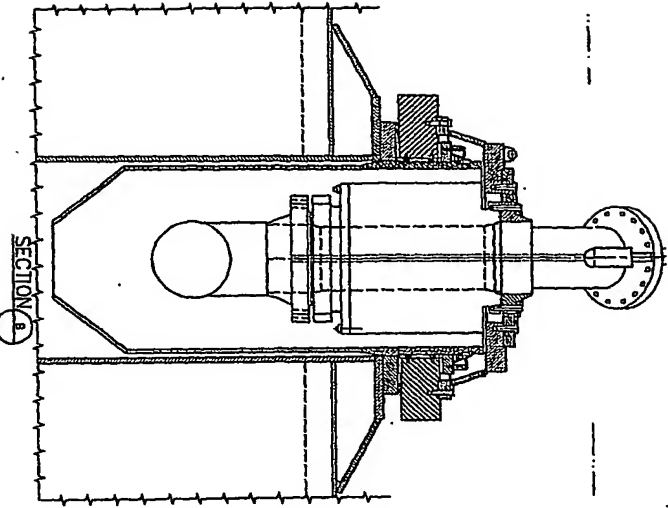
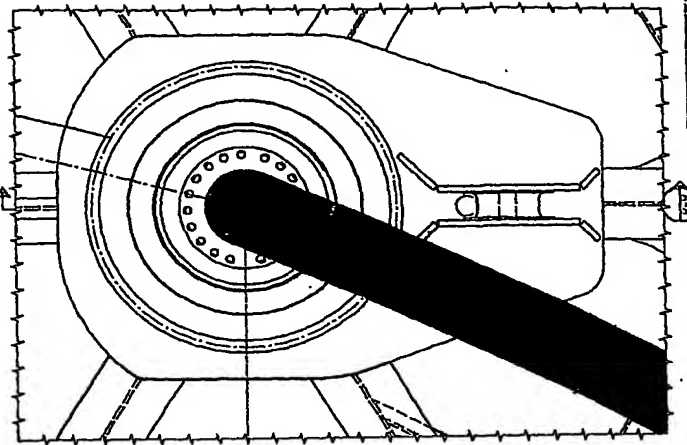
Mooring to Anchor no. 1, 2, 5, 6



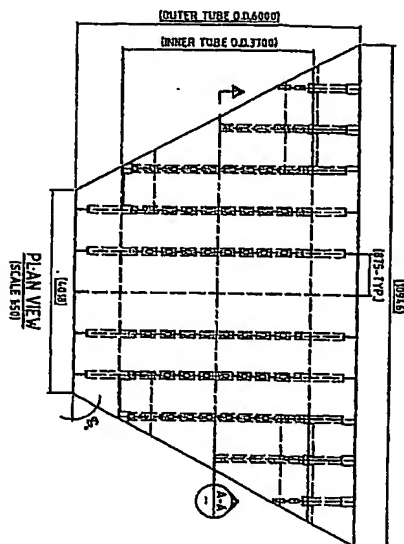
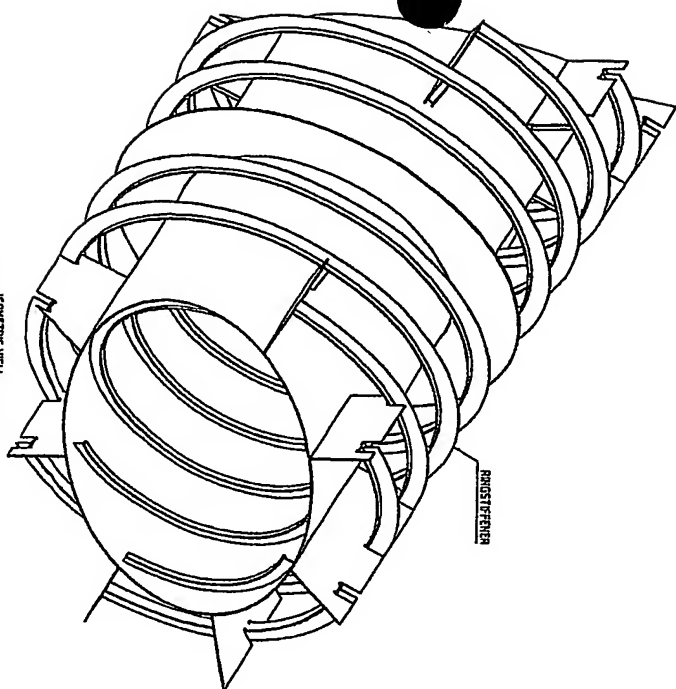
DETAIL  
SCALE 1:50



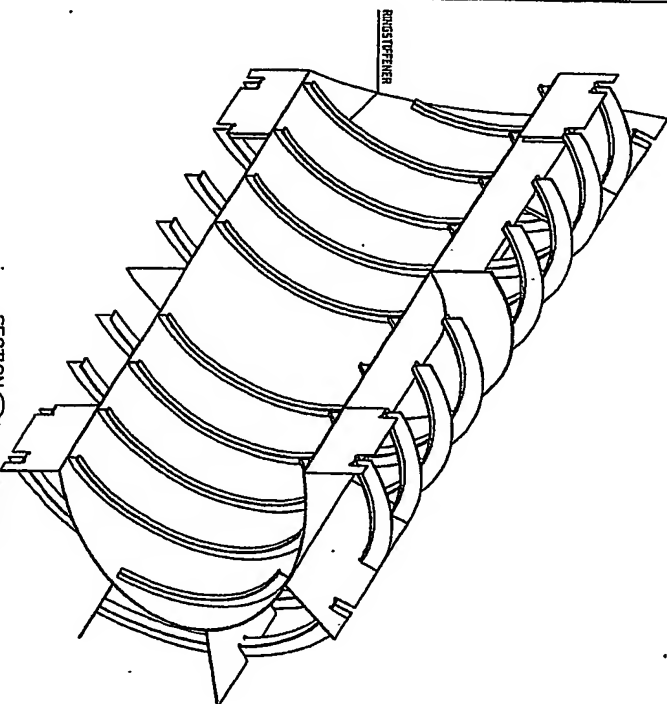




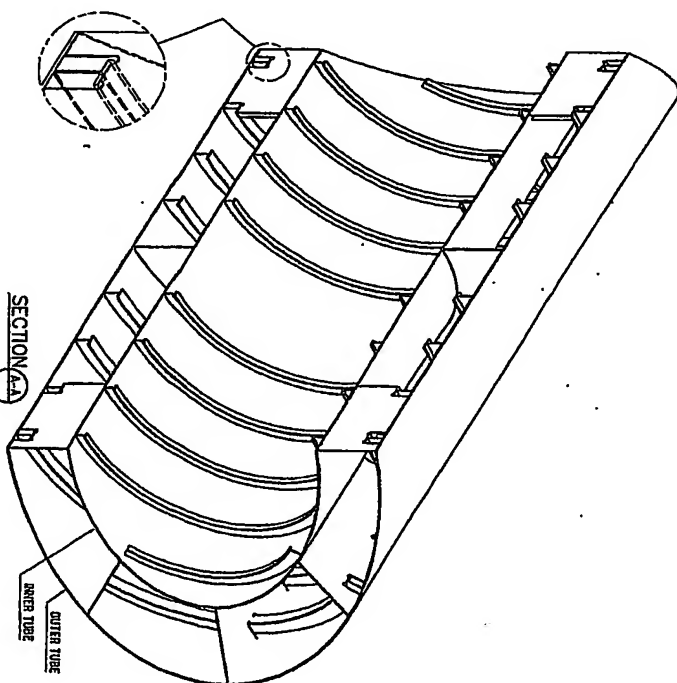
ISOMETRIC VIEW  
OF THE TUBE PORTION FROM THE FRONT



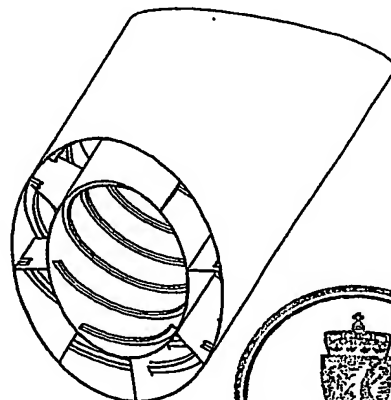
SECTION A-A  
OF THE TUBE PORTION  
FROM THE FRONT

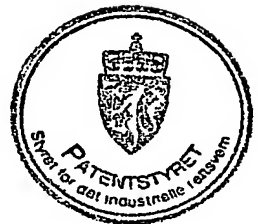
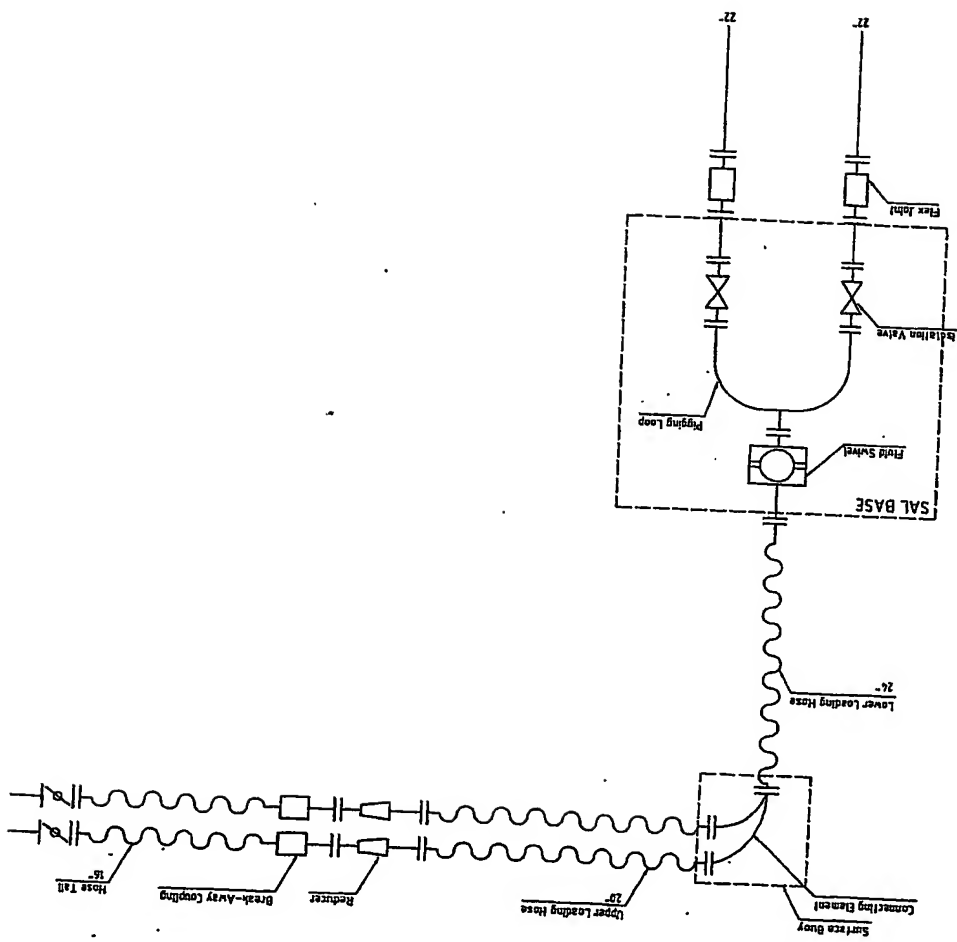


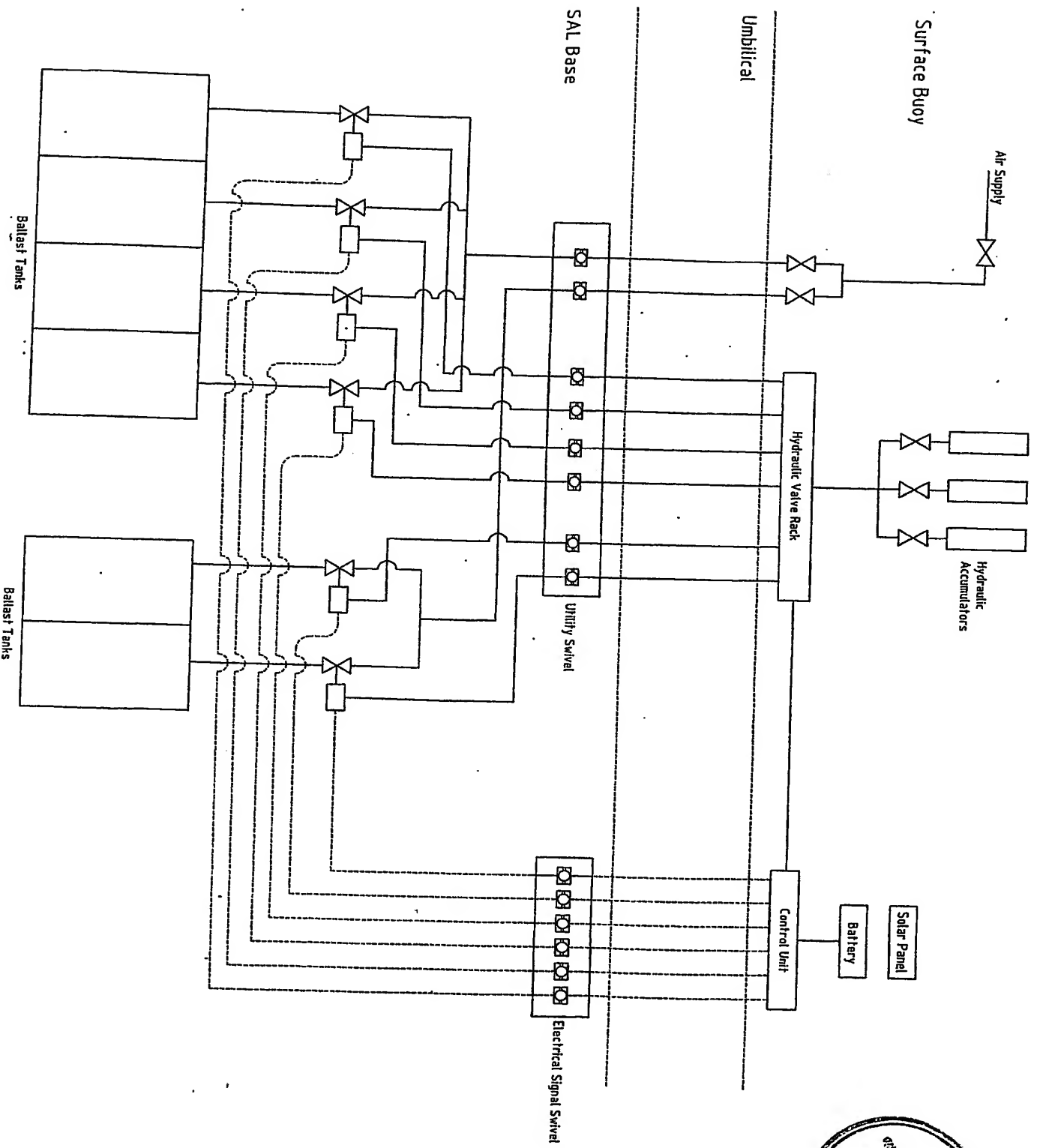
SECTION A-A



ISOMETRIC VIEW





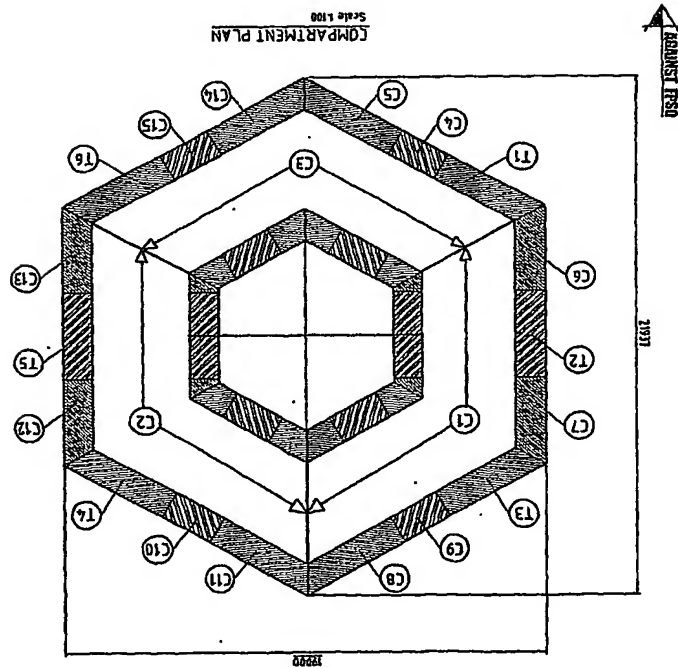


Compartment / Volume	
C1=C2=C3 = 160 m <sup>3</sup>	
C4=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=C12 = 40.5 m <sup>3</sup>	
C13=C14=C15=C16 = 4.6 m <sup>3</sup>	
C17=C18=C19=C20 = 33.5 m <sup>3</sup>	
T1=T2=T3=T4=T5 = 47.5 m <sup>3</sup>	
T6=T7=T8=T9 = 65 m <sup>3</sup>	
Tot. 1272 m <sup>3</sup>	

Sealed Buoyancy Tanks

Ballast Tanks, Base Up/Down

Ballast Tanks, Oil/Water in Risers



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**